

信息技术与工程项目管理的融合应用

Integrated Application of Information Technology and Engineering Project Management

丁琼华¹ 陈亮¹ 彭运动¹ 马立铭² 汪双龙²

Qionghua Ding¹ Liang Chen¹ Yundong Peng¹ Liming Ma² Shuanglong Wang²

1. 中交公路规划设计院有限公司 中国·北京 100088

2. 三明莆炎高速公路有限责任公司 中国·福建 三明 365000

1. CCCC Highway Consultants Co., Ltd., Beijing, 100088, China

2. Sanming Puyan Expressway Co., Ltd., Sanming, Fujian, 365000, China

摘要: 随着经济和科技创新的快速发展,中国工程项目建设正走向以新型工业化变革生产方式、以数字化推动全面转型、以绿色化实现可持续发展的创新发展新时代。随着信息化技术的深入应用,建设工程项目管理模式和理念也在不断创新,推动工程项目管理向信息化、数字化、智能化方向发展,从现场一线操作数据采集到云平台数据监控、统计、分析、决策,使项目建设参与各单位基于同一平台协同工作、数据共享,以达到项目状态及时反映、科学决策、迭代优化的项目管理目标,进而使工程项目管理与信息化进一步融合,持续提升工程项目的管理效率和管理水平。

Abstract: With the rapid development of economy and scientific and technological innovation, China's engineering project construction is moving towards a new era of innovative development with the new industrialization changing the production mode, promoting the comprehensive transformation by digitalization, and realizing the sustainable development by green. With the further application of information technology, the construction project management mode and concept is constantly innovation, promote the project management to information, digital, intelligent direction, from the field line operation data collection to cloud platform data monitoring, statistics, analysis, decision-making, make the project construction participation units based on the same platform collaborative work, data sharing, in order to achieve the project status timely reflection, scientific decision, iterative optimization of project management goals, and make project management and information further integration, continuously improve the project management efficiency and management level.

关键词: 信息技术; 工程项目管理; 融合应用

Keywords: information technology; engineering project management; integrated application

DOI: 10.12346/etr.v4i8.6850

1 引言

科技创新是加快经济发展的动力源泉,同时促进了建设工程项目管理模式和理念的创新,对建设工程项目管理提出更高的要求。通过提升管理信息化水平,能有效提高建设工程项目的管理效率和管理水平。

2 信息技术在工程项目管理中的作用

在计算机、BIM、AI、物联网和互联网等信息技术的支

撑下,工程项目信息化可对进度、投资、质量安全等方面实现统筹管理,确保整个施工过程具有良好的协调性。由于工程项目涵盖的内容非常宽广,工作量巨大且繁杂,在传统的管理模式下,进度、投资、质量安全等各类数据的统计分析,都需要通过人工计算,不仅工作效率低,而且极易出现错漏、统计错误等情况,各个管理环节也缺乏一个通畅的沟通交流平台。只有不断提升工程项目的精细化管理水平,才能适应工程项目高质量管理的需求。因此,运用信息技术加强各个参建单位工序之间的联系与互动,确保数据的准确性,使投

【作者简介】丁琼华(1976-),女,中国湖北钟祥人,本科,工程师、经济师,从事工程管理和信息化研究。

资、进度和质量安全等管理要素达到最佳平衡点,是加强工程项目管理水平的必要手段。

3 信息技术在工程项目管理应用中的现状

随着中国经济发展水平的不断提高,工程企业也逐步引入了现代化的工程项目管理理念,工程项目管理水平有明显的提高。随着市场竞争日益激烈,为了加强企业的市场竞争力,工程企业在企业的管理工作中融入了信息化的技术手段。一些规模较大的企业已经在工程项目内部建立起项目管理信息化系统,对项目内部的信息资源加以整合,从而实现项目资源的内部共享、项目工作的内部协同。

目前中国传统意义上的工程项目信息管理软件已完全成熟,但基于BIM、AI、物联网、大数据、云计算等新一代信息化技术的工程项目信息管理软件尚还处于探索和试点阶段。一些国外的管理软件虽然具有较强大的处理信息的功能,虽具有一定的实用性和操作性,但并不完全符合中国工程项目管理的实际需求,往往需要进行大量的二次定制开发工作,否则无法直接应用于项目中。同时,其他国家软件的价格比较昂贵,中小工程企业的使用成本负担较重。因此,使用新一代信息化的管理方式实现施工技术全面提升、工作流程互联互通、信息资源协同共享、项目决策科学精准、风险智能预控,提升工程项目管理的生产效率、管理效率和决策水平,形成工程项目管理的信息化、数字化、智能化是非常必要的。

4 基于信息技术的工程项目管理应用

4.1 基于BIM的数据集成、协作平台

基于BIM工程项目数字底座,BIM集成设计、施工等项目建设各阶段信息,并可平滑对接应用与后期运营运维阶段。设计阶段信息包括模型构件的工程量、造价以及设计图纸等,施工阶段信息包括模型构件的质量检验、现场隐患问题处理、进度计划和完成情况以及相关的工程文档资料等。另外,BIM与GIS融合,将地理三维地图、倾斜摄影等GIS地图对象与BIM模型无缝结合,为项目建设各单位提供了一个时空一致的全景数字孪生工程项目,使各单位基于此平台不受时间、空间限制,直观便捷的沟通协作成为可能。

4.2 合同管理系统

实现工程建设阶段各类合同全生命周期,包含合同签订、合同执行、合同支付、合同验收等业务的全过程管理,合同类型涵盖总承包合同、监理合同、物资采购合同、保险合同、担保合同等。通过支持合同业务审批流程自定义满足不同业主、不同类型合同的审批管理流程要求;通过支持电子签章审保证合同单据的真实性、完整性以及签名人的不可否认性;通过支持单价结算、里程碑结算等多种支付方式保障项目结算的灵活性。

4.3 进度管理系统

建立“工程里程碑计划—工程总进度计划—标段执行计划—周施工计划”的多层级计划管理体系,采用自上而下方式逐级分解制定计划,并迭代细化更新;采用末级填报、自下而上方式逐级汇总计划完成情况。通过计划版本控制保证计划变更的可追溯性;通过甘特图可直观查看各项计划任务的依赖关系以及关键路径,便于对计划编制进行可视化控制;通过配置进度预警、告警阈值实现即将延期任务的预警以及已延期任务的告警,保障进度控制的实时性、及时性;通过将进度计划和完成情况集成、关联到BIM模型数据库中,实现基于BIM的进度可视化模拟,提升进度管理的沟通协同效率。

4.4 投资管理系统

以投资估算、设计概算、施工图预算、预算分解、投资计划、费用摊销、投资分析的项目投资链条为纽带,实现工程项目建设全过程的投资管理。基于赢得值分析法,通过对进度、投资双进度分析监控,对项目的进度和投资费用绩效进行动态预警响应,实现能全面衡量工程进度、投资状况的量化评价方法。

4.5 质量管理体系

以公路工程质量检验评定标准为依据,以分项工程作为最小质量检验单元,对分项工程进行量化评分,并逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同标段以及建设项目评分值。通过内置施工工艺、工序组成定义以及工序检验指标和验收标准,使质量评定工作有规可依;通过对现场质量检查、发现并整改缺陷、复查和确认,实现质量问题的闭环处理,为质量管理积累施工过程大数据,便于基于工程部位、时间、供应商、施工单位等维度分析工程质量问题,实现工程质量问题的过程留痕、持续改进。

4.6 安全管理系统

以HSE管理体系标准为依据,建立项目安全管理体系,集中管理安全相关组织机构、人员、管理制度;建立项目应急管理体系,重点加强应急预案、应急培训、预案演练、应急预案评价与完善的管理,提高应对突发事件的应急处置能力,最大限度地减少人员伤亡和财产损失;通过建立危险源辨识及风险评价台账,加强危险源的风险管控;通过对现场安全检查、发现并整改缺陷、复查和确认,实现安全问题的闭环处理,为安全管理积累施工过程大数据,便于基于工程部位、时间、供应商、施工单位等维度分析工程安全问题,实现工程安全问题的过程留痕、持续改进。

4.7 品质工程自评系统

以公路水运品质工程评价标准(试行)为依据,创建标准化品质工程评价体系模板,建设单位启动开展评价工作,各责任主体单位负责将考核指标要求的文档上传,再由建设单位审阅各项考核指标的文档,进行量化自评。通过对标评价标准,找差距、补短板、争先创优,实现工程品质的不断提升。

4.8 文档资料管理系统

以公路工程专业标准目录为基础，建立体系化的工程文档资料库。通过对接合同、进度、投资、质量、安全等系统，自动归集相关文件到文档资料库对应目录中，实现业务资料自动归档，大大减轻了文档资料整理归档工作量，提升了文档资料管理效率。支持文档资料与单位工程、分部分项的挂接，便于基于工程部位、时间等维度查询工程文档资料，有效提升工程项目文档资料的协同共享效率。

4.9 预制构件状态跟踪管理系统

通过 BIM 模型数据筛选出预制构件，生成二维码。在构件生产完毕后，将二维码打印粘贴在成品构件上。在预制构件的生产、运输、到货验收、节段拼装、桥位拼装环节的构件状态发生变化时，通过 APP 实时更新构件状态，并将构件状态等信息上报云平台，使用户可通过系统随时随地查询到构件在建造时的实时状态。采用二维码和 BIM 技术，可精准解决预制构件生产、运输、进场、安装过程信息传递难度大，难以实时管控的问题，提高了预制构件跟踪的管理效率，有效保障工程进度。

4.10 视频危险源 AI 识别系统

分析施工现场危险源监测需求，梳理适合通过视频 AI 分析的危险源清单，选择性能稳定的成熟视频采集设备部署到各类危险源场景中。通过基于 AI 的智能算法，将视频流接入 AI 分析服务器，通过预先训练好的 AI 模型，识别人员安全帽佩戴、火焰、人脸、车牌、火车来往等特定场景，然后将预警信息传输到平台，通过平台推送预警，由预警处理人员处理完毕后，在平台上消警，实现危险源监测预警的闭环处理过程，提升了危险源识别及时率和准确率，加强了风险管控的源头控制，如图 1 所示。



图 1 智能识别系统对施工现场安全帽佩戴进行实时监测

5 结语

在当前中国经济发展水平和科技创新不断发展的背景下，工程项目应从管理模式和理念上努力创新，应用新一代信息技术、数字化技术和集成技术等信息技术，推动工程项目管理与信息化技术融合应用是创新发展的必由之路。通过不断创新应用以适应发展变革，进而推动工程项目的品质建设，取得良好的社会效益和经济效益。

参考文献

- [1] 赖宇祥.基于现代信息技术的建设工程安全管理[J].智能建筑与工程机械,2021,3(7):55-57.
- [2] 万宇.工程项目信息化管理的现状与对策分析[J].信息系统工程,2018(2):1.
- [3] 刘轻鸽.信息技术在建设工程项目管理中的应用[J].低碳世界,2019,9(2):149-150.
- [4] 刘伟华.关于信息技术在建设工程项目管理中的应用分析[J].居业,2019(8):97+100.
- [5] 陈裕刚.建设工程项目智慧化管理方式的研究和运用实践[J].建筑施工,2020,42(11):2202-2204.